

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/325957444>

Зонирование малонарушенных лесных территорий и массивов на юге Дальнего Востока России методические подходы и рекомендации

Method · June 2018

DOI: 10.13140/RG.2.2.29974.45123

CITATIONS

0

READS

667

7 authors, including:



Olga Ukhvatkina

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS

42 PUBLICATIONS 304 CITATIONS

SEE PROFILE



Alexander Mikhailovich Omelko

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS

46 PUBLICATIONS 418 CITATIONS

SEE PROFILE



Brian Milakovsky

DAI

4 PUBLICATIONS 12 CITATIONS

SEE PROFILE



Elena Esipova

World Resources Institute

8 PUBLICATIONS 937 CITATIONS

SEE PROFILE



2018

СОХРАНЯЕМ
ПРИРОДУ РОССИИ
ВМЕСТЕ



Зонирование малонарушенных лесных территорий и массивов на юге Дальнего Востока России методические подходы и рекомендации

**Всемирный фонд дикой природы (WWF)
Лесной попечительский совет (FSC)**

**Зонирование малонарушенных
лесных территорий и массивов
на юге Дальнего Востока России
методические подходы и рекомендации**

Учебно-методическое пособие

**Владивосток
2018**

УДК 630.22(571.6)
ББК 43.429(255)
384

Авторы-составители:

Е.С. Есипова, К.Н. Кобяков, Е.Ю. Колбовский, Б.Д. Милаковский,
П.Б. Маланин, О.А. Лисунов, А.М. Омелько, А.Ж. Пуреховский,
В.Т. Старожилов, О.Н. Ухваткина

384 **Зонирование малонарушенных лесных территорий и массивов на юге Дальнего Востока России: методические подходы и рекомендации:** учебно-метод. пособие / авт.-сост.: Е.С. Есипова, К.Н. Кобяков, Е.Ю. Колбовский и др. – Владивосток: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2018. – 56 с.
ISBN 978-5-98137-046-5

Представлены методические подходы и рекомендации к зонированию малонарушенных лесных территорий и массивов на юге Дальнего Востока России в процессе добровольной лесной сертификации по схеме FSC.

Для широкого круга заинтересованных лиц, руководителей и специалистов, ответственных за сертификацию лесопромышленных предприятий. Может использоваться для обучения студентов по направлению «Лесное дело»; подготовки и переподготовки руководителей и специалистов лесопромышленных предприятий в области лесной сертификации и устойчивого лесопроизводства.

УДК 630.22(571.6)
ББК 43.429(255)

Работа выполнена в рамках деятельности Комиссии технического комитета Ассоциации «Национальная рабочая группа по добровольной лесной сертификации» по вопросам сертификации на Дальнем Востоке.

ISBN 978-5-98137-046-5

© Всемирный фонд дикой природы России (WWF), 2018
© Лесной попечительский совет (FSC), 2018
© Оформление ООО «Апельсин», 2018

Оглавление

Предисловие.....	4
Введение.....	6
1. Область применения.....	7
2. Нормативные ссылки	8
3. Термины и определения.....	8
4. Сокращения	16
5. Высокие природоохранные ценности малонарушенных лесных территорий и массивов.....	16
5.1. Камеральный подбор участков.....	18
5.2. Верификация подобранных территорий.....	18
6. Описание высоких природоохранных ценностей малонарушенных лесных территорий и массивов.....	19
6.1. Малонарушенные пойменные и долинные леса	19
6.2. Субальпийский комплекс хвойных и каменно-березовых лесов, включающий фрагменты стланиковых, луговых, лесотундровых и горнотундровых сообществ	21
6.3. Девственные леса	24
6.4. Комплексы темнохвойных лесов и заболоченных лугов на водораздельных плато	26
6.5. Эталонные бассейны или группы бассейнов малонарушенных лесных территорий	28
Библиографический список.....	30
Приложения.....	32
I. Пояснительные материалы к ВПЦ 2.2.	32
II. Пояснительные материалы к ВПЦ 2.3.	33
III. Методика выделения эталонных бассейнов для целей зонирования малонарушенных лесных территорий по их природной ценности.....	39

Предисловие

Представленные методические подходы и рекомендации разработаны для использования в процессе картографирования и классификации *высоких природных ценностей** (ВПЦ*) и выделения участков *малонарушенных лесных территорий** (МЛТ*) и *массивов** (МЛМ*), исключаемых из хозяйственной деятельности (для которых установлен режим «строгая охрана») внутри МЛТ и МЛМ, которые находятся в лесных арендных участках, сертифицированных по стандартам Forest Stewardship Council (FSC). В течение многих лет этот процесс являлся источником разногласий и даже конфликтов из-за отсутствия общепринятого подхода. Вследствие этого стала очевидной необходимость разработки единого подхода классификации ВПЦ* и выделения участков МЛТ* и МЛМ* с режимом «строгая охрана» для нормального функционирования системы лесной сертификации на Дальнем Востоке России.

В 2013 г. по инициативе лесопромышленных компаний ОАО «Тернейлес» и ОАО «Дальлеспром», Амурского филиала WWF России координационный совет FSC России создал комиссию по вопросам сертификации на Дальнем Востоке. Первоочередной задачей комиссии стала разработка подхода к зонированию МЛТ* и МЛМ* по приоритетности для их сохранения.

Методика основана на опыте разных организаций и экспертов Комиссии технического комитета Ассоциации «Национальная рабочая группа по добровольной лесной сертификации» по вопросам сертификации на Дальнем Востоке с учетом подхода к выделению ВПЦ*.

В методических подходах нашли отражение работы отечественных ученых и практиков в области лесного хозяйства (Б.П. Колесников, К.П. Соловьев, Д.Ф. Ефремов, В.Н. Корякин, Е.К. Козин, В.А. Розенберг, В.Н. Дюкарев и др.), лесной экологии (О.В. Смирнова, Т.А. Работнов, А.А. Уранов, и др.), ботаники (С.Д. Шлотгауэр, П.В. Крестов и др.) ландшафтоведения (В.Т. Старожилов, Е.Ю. Колбовский); также широко использовались материалы зарубежных научных исследований.

Авторы выражают благодарность всем, кто способствовал появлению на свет этой публикации. Особая благодарность экспертам комиссии по вопросам сертификации на Дальнем Востоке:

Александру Юрьевичу Алексеенко (ДальНИИЛХ), Дмитрию Федоровичу Ефремову (ИЭУП), Анатолию Александровичу Бабури-ну (ИВЭП ДВО РАН), а также экспертам, которые предоставили многочисленные консультации во время разработки методических подходов, — Надежде Сергеевне Ликсаковой (Ботанический сад-институт ДВО РАН), Владимиру Энгельсовичу Скворцову (МГУ им. М.В. Ломоносова), Игорю Васильевичу Глушкову (НП «Прозрачный мир»).

Авторы заранее благодарят за все отзывы и пожелания в адрес настоящей публикации, которые можно направлять по адресу: apurekhovsky@wwf.ru.

Введение

*Малонарушенные лесные территории** и *массивы** имеют неотъемлемую природоохранную *ценность**. Приоритет сохранения естественных *экосистем** закреплён в российском законодательстве (закон «Об охране окружающей среды», статья 3), принципах и критериях наиболее широко распространённой в мире системы добровольной лесной сертификации – FSC. В соответствии с требованиями российского национального стандарта FSC значительная доля *МЛТ** *должна** быть полностью выведена из лесохозяйственного использования, а на остальных частях допустимо применение только лучших, с точки зрения сохранения *биологического разнообразия** и лесной среды, способов и технологий лесопользования.

WWF России, другие экологические НКО, многие специалисты и ученые считают сохранение малонарушенных *лесов** одной из главных задач добровольной лесной сертификации. В 2013 г. коалиция российских экологических НКО (Гринпис России, WWF России, НП «Прозрачный мир», МРОО «СПОК», фонд «Серебряная тайга», Кольский центр охраны дикой природы) подписала общую позицию о сохранении *малонарушенных лесных территорий**, в которой были определены следующие задачи:

- Доля от площади *МЛТ**, которая должна быть полностью выведена из хозяйственного использования, должна составлять не менее 50%.
- Сокращение в результате хозяйственного использования площади *МЛТ** до величины менее 50 000 га недопустимо.
- На частях массива, включаемых в хозяйственное использование, должны применяться только лучшие технологии, обеспечивающие максимальное сохранение лесной среды и *биологического разнообразия**, имитацию естественной динамики *леса**.

Дальний Восток России является единственным регионом, где сохранились ненарушенные и малонарушенные *леса** в *экосистемах** умеренного пояса [16]. Они обладают уникальным ресурсным потенциалом, характеризуются наивысшим для России уровнем биологического разнообразия* и имеют существенное значение для смягчения негативных последствий* глобального изменения климата на территории всей Восточной Азии. Однако

проблема состоит в том, что существующая модель лесопользования ведет к быстрой деградации и потере ценности уникальных *лесов** Дальнего Востока России.

Если во многих других регионах России малонарушенные *леса** составляют крайне редкие «последние островки дикой тайги», то на Дальнем Востоке они все еще являются широко распространенными, покрывая, к примеру, в Приморском крае на сегодняшний день около 20% площади лесного фонда. С одной стороны, наличие нетронутых лесным хозяйством территорий и большого числа *малонарушенных лесных массивов** является условием поддержания средостабилизирующего потенциала, с другой, как многие считают, – фактором, ограничивающим реализацию кратковременных экономических интересов. Это противоречие и определило основную цель данной работы – создание методики, которая в существующих условиях позволила бы обеспечить баланс между региональной экономической и экологической необходимостью существования *малонарушенных лесных территорий** и *массивов**.

1. Область применения

Настоящие методические подходы и рекомендации разработаны для выделения участков *МЛТ** и *МЛМ**, исключаемых из хозяйственной деятельности (для которых установлен режим «строгая охрана») в тех случаях, когда из-за экономических или социальных ограничений отсутствует возможность сохранить всю площадь территорий. Предложенные методы также могут быть использованы на труднодоступных и слабоизученных территориях, вмещающих лесные *ландшафты** с потенциально высоким уровнем разнообразия.

Методические подходы и рекомендации носят обязательный характер и *должны** применяться лесопромышленными компаниями, имеющими сертификаты FSC, на территории юга Дальнего Востока России, включая Хабаровский и Приморский края, Амурскую и Еврейскую автономную области.

2. Нормативные ссылки

В настоящих методических подходах и рекомендациях используются ссылки на Российский национальный стандарт FSC.

3. Термины и определения

В настоящих методических подходах и рекомендациях применяются термины и определения (они выделены курсивом и отмечены звездочкой) в соответствии с Российским национальным стандартом FSC, а также следующие понятия:

Биологическое разнообразие (биоразнообразие) (Biological diversity) —

вариабельность живых организмов во всех средах, включая, среди прочего, наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это включает в себя многообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем.

Высокая природоохранная ценность (ВПЦ) (High Conservation Value (HCV)) — любой из следующих признаков:

ВПЦ 1 — Видовое разнообразие. Концентрация биологического разнообразия мирового, регионального или национального значения, включая эндемичные виды, редкие, находящиеся под угрозой исчезновения или исчезающие виды.

ВПЦ 2 — Экосистемы и комплексы ландшафтного уровня. Малонарушенные лесные территории, крупные экосистемы ландшафтного уровня и комплексы экосистем, международного, регионального и национального значения, характеризующиеся наличием жизнеспособных популяций большинства встречающихся в естественном состоянии видов с естественным характером распределения и численности.

ВПЦ 3 — Экосистемы и местообитания. Редкие, находящиеся под угрозой исчезновения или исчезающие экосистемы, местообитания или рефугии.

ВПЦ 4 — Критические экосистемные услуги. Основные экосистемные услуги в критических ситуациях, включая защиту водоразделов, борьбу с эрозией уязвимых почв и склонов.

ВПЦ 5 — Потребности населения. Участки и ресурсы, имеющие основополагающее значение для удовлетворения базовых потребностей местного населения или коренных народов (например, условия жизни, здоровье, питание, вода), определяемые при помощи привлекаемого указанного местного населения.

ВПЦ 6 — Культурные ценности. Участки, ресурсы, местообитания и ландшафты глобального или национального культурного, археологического или исторического значения, и/или представляющие особую культурную, экологическую, экономическую или религиозную/культовую значимость для культур местного населения или коренных народов, определяемые при помощи привлекаемого указанного местного населения или коренных народов.

Грид высот или цифровая модель рельефа (DEM, digital elevation model) — регулярная матрица высот земной поверхности, как правило, представленная в виде растрового файла, в котором каждому пикселю изображения соответствует значение высоты поверхности.

Длительное время (Long term) — время, необходимое для образования природной мозаичности древостоя и/или восстановления природной мозаичности древостоя после последнего катастрофического нарушения (для ненарушенных и малонарушенных древостоев).

Примечание: Для отсчета используется время, необходимое для жизни двух поколений наиболее длительно-живущих видов — доминантов — лесообразователей древостоя, начиная с момента массового подселения первого поколения вида. В дальневосточных лесах* этот период составляет не менее 500–600 лет.

Должен (Must) — требования должны строго соблюдаться.

Интенсивность (Intensity) — мера серьезности или силы воздействия хозяйственной или иной деятельности, определяемая природой воздействия такой деятельности.

Ключевые виды (Key species) — виды, которые производят наиболее мощные преобразования в местообитаниях, несмотря на относительно небольшую биомассу в экосистеме и создают условия для устойчивого существования всех других подчиненных видов. Длительность цикла восстановления ключевых видов в породном составе лесов зависит от продолжительности жизни нескольких поколений этих деревьев, например в бореальных лесах — не менее 700–1000 лет. Наиболее полные наборы ключевых видов представлены в первичных лесах. Примером мощного ключевого вида (эдификатора) является ель, особенности возобновления, экологические свойства и конкурентная способность которой определяют ее доминирование и особую организацию бореальной тайги в ее максимально естественном состоянии. Подобную роль играют крупные деревья кедра или дуба, которые обеспечивают существование целого комплекса видов в кедровых и широколиственных лесах. Примером ключевого вида животных является бобр, деятельность которого определяет гидрологический режим территории. Насекомые-вредители леса регулируют состав древостоев и прочей растительности в лесу.

Ключевые местообитания (ключевые биотопы) (Habitat features) — элементы и структуры лесных насаждений, в которых с высокой вероятностью и неслучайным образом могут встречаться редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов, а также виды, уязвимые и требовательные к условиям среды. Могут включать:

- старые деловые и балансовые деревья, возраст которых заметно превосходит средний возраст господствующего полога;
- деревья особой экологической ценности;
- участки насаждений различной вертикальной и горизонтальной сомкнутости;
- сухостойные деревья;
- валеж;
- участки с окнами в пологе леса, образовавшимися в результате природных нарушений;
- места гнездовий;
- небольшие водно-болотные угодья, болота, низинные болота;
- водоемы;
- зоны кормежки и места покоя, в том числе сезонных циклов размножения животных;

- места размножения животных,
- пути миграции;
- места зимней спячки.

Ландшафт (Landscape) — географическое образование, состоящее из взаимодействующих экосистем, сформировавшееся в результате влияния геологических, геоморфологических, почвенных, климатических, биотических и антропогенных факторов на определенной территории.

Ландшафтное местоположение (Site, geomorphon) — местоположение, морфодинамическая основа ландшафта, форма мезорельефа, геоморфологическая разновидность элементарной пространственной единицы биосферы [6; 12], аналог понятий «местопрорастание», «местообитание», «эдафотоп», «эко топ».

Примечание: Пространство ландшафтного местоположения характеризуется однородностью основных геоморфометрических параметров — абсолютной и относительной высоты, уклона, плановой и поперечной кривизны, экспозиции, и, как следствие, схожестью проявления основных ландшафтообразующих факторов.

Лес (Forest) — участок земли, покрытый преимущественно древесной растительностью.

Малонарушенные лесные массивы (МЛМ) (Intact Forest Massif) — это целостные лесные территории площадью более 2000 га (а для некоторых типов сообществ более 500 га), характеризующиеся высокой плотностью типичных наименее трансформированных сообществ, не имеющие внутри постоянных поселений и действующих магистральных транспортных коммуникаций и не включающие сколько-нибудь значительных участков сильно трансформированных сообществ.

Малонарушенные лесные территории (МЛТ) (Intact Forest Landscape) — территории в пределах современной лесной зоны, содержащие лесные и нелесные экосистемы, в минимальной степени нарушенные хозяйственной деятельностью человека. Территории площадью более 50 000 га и минимальной протяженностью 10 км (измеряется как диаметр вписанного круга в границах территории).

Масштаб (Scale) — мера оценки степени воздействия хозяйственной деятельности или события на природные ценности или единицу управления во времени или пространстве. Деятельность, осуществляемая в небольших пространственных масштабах, затрагивает лишь незначительную часть леса каждый год; деятельность, носящая временный или непостоянный характер, имеет место через большие промежутки времени.

Местообитание (место обитания) (Habitat) — тип местности или место естественного обитания того или иного организма или популяции.

Интерпретация термина для России: Местообитание — место с определенным сочетанием экологических условий, обусловленных определенными почвами, грунтами, микроклиматом, водным и световым режимами, биотой, где проходят жизненные циклы популяций растений, животных и других живых организмов (см. также: Ключевое местообитание).

Недавние нарушения (Recent disturbances) — нарушения целостности древостоя (вырубки, пожары, прокладка дорог, распашка, поражение вредителями, и т.д.), имевшие место за 30 и менее лет до момента обследования древостоя.

Охрана/Защита (Conservation/Protection) — эти слова взаимозаменяемы и используются в отношении хозяйственной деятельности, предназначенной для поддержания природных или культурных ценностей в долгосрочной перспективе. Хозяйственная деятельность может варьироваться от нулевого или минимального вмешательства до целого ряда разумных вмешательств и видов деятельности по поддержанию или совместимых с поддержанием указанных ценностей.

Охраняемые участки (Conservation zones and protection areas) — определенные территории, выделенные и управляемые, прежде всего с целью сохранения видов, местообитаний, экосистем, природных объектов и других ценностей на конкретных участках в силу их природных или культурных ценностей, или в целях мониторинга, оценки или исследований, не обязательно исключая иные виды хозяйственной деятельности.

Примечание: В контексте Принципов и Критериев термин означает не только участки, которые имеют законный охранный статус, но и участки, добровольно выделенные организацией для охраны. Управление охраняемыми участками должно включать активные меры охраны, а не пассивную защиту.

Популяция (Population) — совокупность особей одного вида живых организмов, занимающая определенное пространство и воспроизводящая себя. Длительно существующая и самовоспроизводящаяся в течение большого числа поколений популяция может считаться устойчивой.

Природные нарушения (Natural disturbances) — нарушения, имеющие небольшой локальный характер и приводящие к динамике древостоя, но не изменяющие коренным образом его состав.

Примечание: К природным нарушениям могут относиться: влияние ветровалов, очаговое усыхание, сезонные наводнения, поражение вредителями больных деревьев, имеющее очаговый характер, и т.д. К природным нарушениям не относятся пожары, как массовые верховые, так и низовые.

Природные ценности (Environmental values) — набор элементов биофизической среды и среды обитания человека:

- a. функции экосистем (включая депонирование углерода);
- b. биологическое разнообразие;
- c. водные ресурсы;
- d. почвы;
- e. атмосфера;
- f. ландшафтные ценности (включая объекты культурной и религиозной ценности).

Примечание: Фактическое значение указанных элементов зависит от понимания их людьми и обществом.

Редкие виды (Rare species) — нечасто встречающиеся или малочисленные виды, не относимые к категории находящихся под угрозой исчезновения. Эти виды ограничены в своем географическом распространении, привязаны к определенным место-

обитаниям или рассредоточены на обширной территории. Они являются эквивалентом категории видов, приближающихся к находящимся под угрозой исчезновения, включая виды, которые близки к тому, чтобы подпасть под эту категорию, или которые могут подпасть под эту категорию в ближайшем будущем. Они также являются эквивалентом категории видов, находящихся под угрозой исчезновения.

Пояснение: В российском законодательстве (Закон РФ «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002; Закон РФ «О животном мире» №148-ФЗ от 22.03, Красная книга РФ (растения и грибы), 2008; «Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов», 2004) применяется термин «редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды», в котором под редкими видами понимается – нечасто встречающиеся или малочисленные виды, ограниченные в своем географическом распространении или рассредоточенные на обширной территории с низкой плотностью или потенциально уязвимые виды, в силу своих биологических особенностей или привязанности к специфическим местообитаниям; находящиеся под угрозой исчезновения виды – виды, которые подвергаются высокому риску исчезновения в дикой природе на всей или на значительной части их ареала.

Смягчение негативных последствий (Mitigation of negative impacts) — долгосрочная стратегия и конкретные меры защиты природных и других ценностей с целью снизить риски негативных последствий от воздействия хозяйственной деятельности или вследствие опасных природных явлений, предотвратить утрату ценностей или обеспечить их восстановление.

Управляемый участок (Management unit) — участок, на котором осуществляется хозяйственная деятельность организации: 1) или в границах лесничества, установленных государственным органом, который выступает заявителем на сертификацию; 2) или в границах участка, переданного в аренду, согласно договору аренды, на который имеется отдельный Проект освоения лесов. Наряду с управляемыми участками организацией управляются участки и объекты, которые находятся за их пределами и могут повлиять на выполнение плана управления и требова-

ний стандарта при ведении хозяйственной деятельности, например, при строительстве дорог, сооружений, вывозке продукции, полученной от использования лесов и т.п.

Устойчивость (Resilience) — способность системы поддерживать основные функции и процессы под воздействием стрессов или под давлением различных факторов путем противодействия или адаптации к изменению. Параметр устойчивости может применяться к экологическим и социальным системам.

Устойчивые потоки поколений (Continuous generational shifts) — состояние лесного сообщества, когда присутствуют особи деревьев во всех возрастных состояниях и их число достаточно для обеспечения непрерывного существования вида.

Примечание: Процесс определения наличия и отсутствия устойчивого потока поколений* представлен в п. 2.1 Приложения II, а также в статье [17].

Ценность (Value) — значимость чего-то с точки зрения проявляемых качеств и функций, которые, в том числе, могут увеличить стоимость носителя этой ценности. Ценность повышается, если проявляемые свойства иссякают или количество носителей ценности становится редким и уникальным, или если функции становятся незаменимыми. В Российском национальном стандарте FSC рассматриваются природные ценности, высокие природоохранные ценности, ценности для разных сторон в социальной, культурной, духовной и эстетической, религиозной и экономической сферах.

Экосистема (Ecosystem) — динамичный комплекс сообществ растений, животных и микроорганизмов, а также их неживой окружающей среды, взаимодействующих как единое функциональное целое. *Пояснение:* Компонентами экосистемы являются популяции живых организмов разных трофических групп и преобразуемое ими местообитание.

Элементарный водосборный бассейн (Primary watershed) — территория, поверхностный и подземный сток с которой обеспечивают существование и функционирование постоянного водотока с выраженным речным руслом.

Примечание: размерность элементарного водосборного бассейна связана с местными физико-географическими условиями и может различаться в широких пределах от региона к региону.

4. Сокращения

В публикации используются следующие сокращения:

FSC — Forest Stewardship Council (Лесной попечительский совет).

ВПЦ — высокая природоохранная ценность.

ДДЗ — данные дистанционного зондирования.

Комиссия по вопросам сертификации на Дальнем Востоке – Комиссии технического комитета Ассоциации «Национальная рабочая группа по добровольной лесной сертификации» по вопросам сертификации на Дальнем Востоке.

МЛМ — малонарушенные лесные массивы.

МЛТ — малонарушенные лесные территории.

ТК — технический комитет.

ЭВБ — элементарный водосборный бассейн.

5. Высокие природоохранные ценности малонарушенных лесных территорий и массивов

Территория юга Дальнего Востока России отличается большим разнообразием форм рельефа, растительности и лесных сообществ, климатическими особенностями. Часто наблюдаются большие отличия в климате и растительности даже для ареалов, расположенных на удалении полутора-двух сотен километров друг от друга. В то же время в Российском национальном стандарте *FSC* одной из задач по выделению и сохранению *МЛТ** и *МЛМ** является сохранение всех типов растительности и максимального биоразнообразия. Учитывая эти два условия, было принято решение создать несколько категорий *МЛТ** и *МЛМ**

для юга Дальнего Востока России, которые отражали бы наличие всех существующих лесных экосистем*.

В рамках работы Комиссии по вопросам сертификации на Дальнем Востоке выделены пять категорий высоких природоохранных ценностей* *МЛТ** и *МЛМ**, основанные в том числе на ранее выполненных работах по выявлению *ВПЦ** [1; 2; 3; 5; 11; 14; 15], которые должны* быть выделены держателем сертификата, полностью выведены из лесохозяйственного использования и иметь режим «строгая охрана» (табл. 1).

Таблица 1

Категории *МЛТ** и *МЛМ**

<i>Категории малонарушенных лесных территорий* и массивов*</i>	
<i>ВПЦ 2.1*</i>	Малонарушенные пойменные и долинные леса*
<i>ВПЦ 2.2*</i>	Субальпийский комплекс хвойных и каменноберезовых лесов*, включающий фрагменты стланиковых, луговых, лесотундровых и горнотундровых сообществ
<i>ВПЦ 2.3*</i>	Девственные леса*
<i>ВПЦ 2.4*</i>	Комплексы темнохвойных лесов* и заболоченных лугов на водораздельных плато
<i>ВПЦ 2.5*</i>	Эталонные бассейны или группы бассейнов малонарушенных лесных территорий*

В методических подходах и рекомендациях каждая категория *высоких природоохранных ценностей** охарактеризована следующими параметрами: общая характеристика, границы выделяемого объекта, типы лесов*, признаки нарушений и их значение, характерный размер участков, дополнительные признаки и *ценности** при камеральной и полевой верификации.

Держатель сертификата *FSC** на территории *управляемого участка или участков** должен* реализовать следующие шаги для зонирования *МЛТ** и *МЛМ** с целью выделения зон со строгой охраны.

5.1. Камеральный подбор участков

1. Камеральный подбор участков *должен** проводиться на основе имеющихся данных, в том числе лесоустроительных материалов, спутниковых снимков и т.д. для выявления потенциальных территорий, исключаемых из хозяйственной деятельности (для которых устанавливается режим «строгая охрана»).

2. Выделение всех категорий *ВПЦ 2** на территории каждой *МЛТ** и *МЛМ** не является обязательным. При этом, в рамках каждой *МЛТ** и *МЛМ** *должны** выделяться территории, соответствующие параметрам категории *ВПЦ 2.5** «Эталонные бассейны или группы бассейнов малонарушенных лесных территорий*». Остальные категории *ВПЦ 2** выделяются только при наличии участков, соответствующих параметрам, указанным в описании *ВПЦ** (раздел 6 настоящих Методических подходов и рекомендаций).

3. Держатель сертификата *FSC** на территории *управляемого участка или участков** *должен** провести анализ материалов сначала на предмет выявления категории *ВПЦ 2.1, 2.2, 2.3, 2.4**, затем, в соответствии с параметрами, указанными в разделе 6.5. настоящих Методических подходов и рекомендаций, и методики, указанной в Приложении III, выделяются участки, наиболее соответствующие категории *ВПЦ 2.5** «Эталонные бассейны или группы бассейнов малонарушенных лесных территорий*».

4. Подбираемые участки *должны** соответствовать параметрам, указанным в описании *ВПЦ** (раздел 6 настоящих Методических подходов и рекомендаций).

5.2. Верификация подобранных территорий

1. При проведении полевой верификации отобранных участков держатель сертификата *должен** определить точность лесоустроительных данных, указать соответствие выбранного участка по допустимым признакам нарушения.

2. При проведении верификации держатель сертификата *должен** соблюдать рекомендации, данные для выделения каждой категории *ВПЦ** (раздел 6 настоящих Методических подходов и рекомендаций).

3. Если в ходе полевой верификации участок *ВПЦ** признается соответствующим всем параметрам выделения и достаточным

по размерам, то *должно** выноситься решение о его сохранении и установлении для него режима «строгая охрана».

4. Если по результатам полевой верификации участок *ВПЦ** не признается соответствующим всем параметрам выделения и достаточным по размерам, то *должен** проводиться поиск нового участка.

5. Выделенная таким образом территория *МЛТ** и *МЛМ**, исключаемая из хозяйственной деятельности (для которой установлен режим «строгая охрана»), *должна** составлять не менее 50% от площади *МЛТ**.

6. Описание высоких природоохранных ценностей малонарушенных лесных территорий и массивов

6.1. Малонарушенные пойменные и долинные леса*

Общая характеристика. Участки лесных и нелесных *экосистем** в поймах, а также на поверхности низких и средних надпойменных террас внутри *малонарушенных лесных территорий**, *массивов** и «долинных комплексов» [1; 2; 3] (рис. 1, 2).

Граница выделяемого объекта. Границы объекта должны совпадать с естественными границами надпойменных пойм и террас. В определенных случаях рекомендуется включение *лесов** на нижних склонах, прилегающих к долине, если наблюдается крупная *популяция** краснокнижных растений, приуроченных к переувлажненным *местообитаниям** (в том числе *Ephippianthus sachalinensis*, *Galearis cyclochila*, *Pogonia japonica*), или высокотравные сообщества с повышенным растительным разнообразием (ориентировочно более 35 видов сосудистых) (Прил. I).

Типы лесов* (группы типов), предпочтительные для включения. Долинные ельники, долинные широколиственно-кедровые *леса** (ШК), долинные кедрово-еловые *леса** (КЕ), лиственничники вейниково-разнотравные (Лврт) и кустарниково-травяные (Лр1), чозениевые (Чз), тополевые (Т) и ясенево-ильмовые *леса** (ЯИ).

Признаки нарушений и их значение. Допускаются следы давних приисковых и выборочных рубок очень слабой и слабой *интенсивности** (до 20%), (пни уже без коры, древесина мягкая, разложившаяся). Не допускаются следы сплошных рубок, выборочных рубок высокой *интенсивности** и *недавних нарушений**, исключая следы низовых пожаров.

Характерный размер участков – от 1000 до 10 000 гектаров. В зоне кедрово-широколиственных *лесов** допускается выделение более мелких участков (минимальная площадь 200 га).

Дополнительные признаки ценности* при камеральной и полевой верификации:

- наличие *ключевых местообитаний** редких, охраняемых и ценных промысловых видов животных (в том числе хвощевники, лесные кормовые озера, крупные дуплистые деревья широколиственных пород как места зимовок гималайского медведя и гнездования ряда краснокнижных птиц, места зимней концентрации копытных, усаха реликтового);
- наличие редких растительных сообществ (в том числе *леса** из ели корейской, ельники кочкарно-осоковые, кедровники с ясенем и елью кониограммовые [10] и *популяций** редких видов* сосудистых растений, приуроченных к переувлажненным *местообитаниям** (в том числе *Galearis cyclochila*, *Pogonia japonica*) (Прил. I).



Рис. 1. Участок малонарушенного пойменного и долинного леса
© Брайан Милаковский

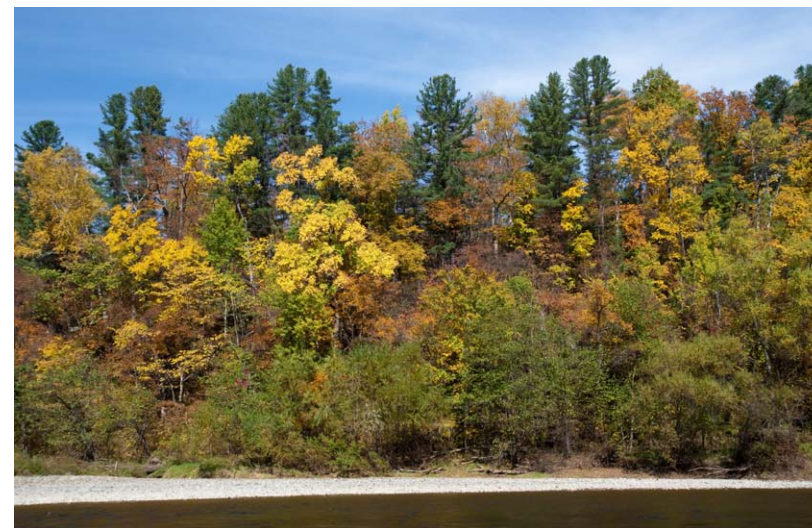


Рис. 2. Участок малонарушенного пойменного и долинного леса
© Константин Кобяков

6.2. Субальпийский комплекс хвойных и каменноберезовых лесов*, включающий фрагменты стланиковых, луговых, лесотундровых и горнотундровых сообществ

Общая характеристика. Комплекс темнохвойных, каменно-березовых и лиственничных *лесов** и нагорных сообществ (кедрово-стланиковые, ольхово-стланиковые, заросли субальпийских кустарников, субальпийские луга, горные тундры) внутри *МЛТ** и *МЛМ** [1; 2; 3] (рис. 3, 4).

Граница выделяемого объекта. Граница объекта находится в верхнем поясе гор, включая *леса** в подгольцовом поясе, а также хвойные *леса** вне этого пояса, которые расположены на склонах на стыке лесных и нелесных нагорных сообществ. Нижний контур объекта проводится по границам хвойных *лесов** с наличием в кустарниковом ярусе индикаторных видов субальпийской флоры в генеративном состоянии (Прил. I). В случае если отсутствуют данные о составе кустарникового яруса, нижний предел объекта выделяется по изолинии 1000 м над уровнем моря, которая должна захватывать субальпийскую зону в большинстве районов Дальнего Востока России.

Типы лесов* (группы типов), предпочтительные для включения. Заросли кедрового стланика (Кс), подгольцевые каменно-берёзовые леса* (Бк-1), ельник высокогорный (ЕВГ), ельник рододендрово-осочковый (Еро), ельник зеленомошник (Ез), ельник мелкотравно-зеленомошный (Емз) и ельник травяно-моховой (Етм), когда они расположены у верхней границы лесов*. Допускается включение лиственничников высокогорных (ЛВГ) и рододендровых (Лр), когда они имеют признаки «коренных»: разновозрастность, очень слабый рост других древесных пород (если они имеются на участках), удовлетворительное возобновление лиственницы под своим пологом, способное со временем заменить старый древостой. Одновозрастные лиственничники рекомендуется включать только в качестве связующей территории между участками коренных темнохвойных и/или лиственничных лесов*.

Признаки нарушений и их значение. Внутри выделяемой территории должны отсутствовать следы рубок и *недавних нарушений** (в том числе косвенные следы — значительные площади гольцов и курумников). Допускается включение участков темнохвойных лесов* с наличием очагов усыхания.

Характерный размер участков — от 10 000 до 100 000 гектаров.

Дополнительные признаки ценности при камеральной и полевой верификации:

- выраженная высотная поясность, характерная для ненарушенной высокогорной растительности;
- значительная примесь высокотравных сообществ в поясе темнохвойных лесов*;
- выходы грунтовых вод в истоках водотоков с наличием специфических многовидовых нелесных сообществ (высокотравные луга);
- многовидовой состав альпийских лужаек (ориентировочно более 35 видов сосудистых); в высокотравных еловых и каменно-берёзовых лесах* проективное покрытие ветвистого вейника (*Calamagrostis langsdorffii*) составляет не более 50%; состав травянистого яруса многовидовой с присутствием видов субальпийского высокотравья [11] (Прил. I);
- наличие крупномерного (более 25 см) валежа разных стадий разложения.



Рис. 3. Гольцовый склон
© Александр Ермошкин



Рис. 4. Участок субальпийского комплекса
© Александр Ермошкин

6.3. Девственные леса*

Общая характеристика. Коренные лесные сообщества, развивающиеся *длительное время** под воздействием *природных нарушений**, которые не приводят к уничтожению следов предыдущих поколений древостоя, т.е. не меняют ход лесообразовательного процесса (рис. 5, 6). Текущие нарушения небольших *масштабов** поддерживают видовое и структурное разнообразие элементов (разновозрастность древостоя и высокий уровень биоразнообразия). Основной характеристикой девственных *лесов** является наличие *устойчивых потоков поколений** в *популяциях** всех групп *ключевых видов** и соответствующих им групп подчиненных видов.

Граница выделяемого объекта. Граница объекта устанавливается по границам водоразделов.

Типы лесов* (группы типов), предпочтительные для включения. В пихтово-еловых (ПЕ) и кедрово-еловых *лесах** (КЕ) допускается выделение всех типов, в том числе включение древостоев с участием каменной березы (ЕКБ). В кедрово-широколиственных, широколиственно-кедровых лесах (ШК) допускается выделение всех типов *лесов** за исключением больших скоплений липовых и желтоберезовых насаждений. В насаждениях лиственничных *лесов** (Л) допускается выделение только лиственничников кустарниково-разнотравных (равнинных) (Лр1). В пихтово-еловых (ПЕ), кедрово-еловых (КЕ), широколиственно-кедровых *лесах** (ШК) не допускается включение древостоев с наличием лиственницы, осины или древостоев с наличием белой березы больше одной единицы (допустимо оставить). Допустимо выделение мозаики сообществ. В зоне кедрово-широколиственных *лесов** приоритетными являются многопородные древостои (с наличием в формуле древостоя 7 и более лесообразующих пород, без учета видов, отмеченных знаком «+», или 10 и более пород с учетом дополнительных видов, отмеченных знаком «+»).

Признаки нарушений и их значение. В девственных *лесах** не допускаются:

- *следы недавних нарушений** (усыхание, ветровал, поражение вредителями) более чем на 20% площади древостоя (в елово-пихтовых *лесах** допускается выделение *лесов** со следами недавнего очагового усыхания);
- следы массового усыхания, превышающего площадь 5 га;
- наличие следов пожаров (обгоревшие сухостойные деревья, валеж, пни, подпалы на стволах живых деревьев);

- пни, связанные с высокой *интенсивности** заготовкой древесины в пихтово-еловых и кедрово-еловых *лесах**;
- присутствие более пяти пней диаметром более 48 см на гектар в широколиственно-кедровых *лесах**.

Характерный размер участков – должен соответствовать площади, необходимой для устойчивого существования видов, входящих в состав древостоя (Прил. II), не менее 1000 гектаров.

Дополнительные признаки ценности* при камеральной и полевой верификации:

- наличие следов предыдущих поколений древостоя: валеж коренного лесообразователя на поздних стадиях разложения; микрорельеф: бугры, западины;
- наличие устойчивых *популяций** всех или большей части древесных видов (Прил. II);
- наличие деревьев максимального (близкого к максимальному) для вида возраста, разнообразие абсолютного возраста и размеров живых деревьев; видовое разнообразие травянистого яруса;
- сомкнутая вертикальная структура без хорошо выделяемых высотных ярусов.

Методика выделения представлена в Приложении II.



Рис. 5. Участок девственного леса
© Брайан Милаковский



Рис. 7. Плато Опасное
© Александр Ермошкин

6.4. Комплексы темнохвойных лесов* и заболоченных лугов на водораздельных плато

Общая характеристика. Слабодренированные участки темнохвойных лесов* и заболоченных лугов на горных плато и в редких случаях на пологих платообразных водоразделах (до 5°) внутри *МЛТ** или *МЛМ** (рис. 7, 8).

Граница выделяемого объекта. Границы *ВПЦ** должны совпадать с естественными границами этого объекта в случае небольшой площади плато или выположенной части водораздела. В случае отсутствия вариантов сохранения всего объекта в естественных границах, контуры проводятся:

- включая границы *элементарных водосборных бассейнов** верховьев водотоков для максимального сохранения водного режима;
- по участкам с максимальной концентрацией *нелесных экосистем** (луга, болота) и/или с отсутствием или минимальным присутствием следов давних пожаров (см. ниже «дополнительные признаки ценности»).

Типы лесов* (группы типов), предпочтительные для включения. Чаще всего встречаются ельники травяно-моховых (*ЕТМ*) с примесью ельников зеленомошных (*ЕЗ*) и мелкотравно-зеленомошных (*ЕМЗ*). У верхней границы лесов* встречаются ельники высокогорные (*ЕВГ*). Вдоль русел спорадически встречаются ивовые и ольховые насаждения.

Признаки нарушений и их значение. Не допускается включение участков, пройденных недавними катастрофическими пожарами (зарастающие гари) и рубками.

Дополнительные признаки ценности* при камеральной и полевой верификации:

- наличие в лугах повышенного разнообразия сосудистых растений, в том числе высокотравья (ориентировочно более 35 видов сосудистых);
- наличие *популяций** краснокнижных орхидных (Прил. I);
- выходы грунтовых вод;
- отсутствие или минимальное присутствие следов давних пожаров в темнохвойных лесах* и, следовательно, присутствие признаков длительного развития без катастрофических нарушений;
- присутствие валежа разного диаметра и стадий разложения.



Рис. 8. Участок высокотравного субальпийского луга
© Надежда Ликсакова

6.5. Эталонные бассейны или группы эталонных лесных бассейнов

Общая характеристика. Бассейны или группы бассейнов рек 2—3-го порядков внутри *МЛТ** и *МЛМ**, которые обладают высоким региональным разнообразием более чем в два раза в отношении к среднему уровню физико-географического района. Эталонные бассейны должны охватить максимальное разнообразие условий и растительности и таким образом служить ландшафтообразующими ядрами *МЛТ** или *МЛМ** в целом (рис. 9, 10).

Типы лесов* (группы типов), предпочтительные для включения. Данный критерий может охватывать типы лесов*, представленные в физико-географическом районе.

Граница выделяемого объекта. Укладывается в матрицу естественных границ речных бассейнов. Объект может состоять из единственного бассейна, группы таких бассейнов, объединенных в единый ареал, либо кластеров бассейнов.

Характерный размер участков – не менее 1000 гектаров. Размер участков связан с размерностью бассейнов, которая меняется от одного физико-географического района к другому.

Дополнительные признаки ценности* при камеральной и полевой верификации:

- бассейны, которые объединяют другие элементы *ВПЦ 2** (особенно пойменно-долинный комплекс и субальпийский комплекс);
- наличие в бассейнах редких растительных сообществ;
- наличие в бассейнах насаждений, в которых древесная порода находится на границе ареала;
- многопородность древостоя: наличие в формуле древостоя 7 и более лесообразующих пород (в широколиственно-кедровых лесах*);
- наличие в бассейнах концентрации *ключевых местообитаний** редких* и промысловых видов животных.

Методика выделения представлена в Приложении III.



Рис. 9. Элемент водосбора
© Евгений Колбовский



Рис. 10. Элемент водосбора в контрофорсах склонов
© Евгений Колбовский

Библиографический список

1. Аксенов Д. Е., Добрынин Д. В., Дубинин М. Ю. и др. Атлас малонарушенных лесных территорий России. – М.: МСоЭС; Вашингтон: Изд-во WorldResourcesInstitute, 2003. – 186 с.
2. Аксенов Д. Е., Дубинин М. Ю., Карпачевский М. Л., Ликсакова Н. С., Скворцов В. Э., Смирнов Д. Ю., Яницкая Т. О. Выделение лесов высокой природоохранной ценности в Приморском крае. Категории, важные для сохранения растительного покрова. – Владивосток – Москва: МСоЭС, 2006. – 186 с.
3. Аксенов Д. Е., Глушков И. В., Дубинин М. Ю., Карпачевский М. Л., Кобяков К. Н., Костикова А. М., Ликсакова Н. С., Пуреховский А. Ж., Скворцов В. Э., Смирнов Д. Ю., Яницкая Т. О. Выделение лесов высокой природоохранной ценности в Хабаровском крае и Еврейской автономной области. Категории, важные для сохранения биоразнообразия растительного покрова. – СПб., 2010. – 216 с.
4. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: в 2 кн. / Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов. – М.: Наука, 2004.
5. Дюкарев В. Н., Ермошин В. В., Ефремов Д. Ф. Девственные леса Дальневосточного региона: критерии выделения и методики картографирования. – Хабаровск, 2000.
6. Колбовский Е. Ю. Ландшафтоведение. – М.: Академия, 2006. – С. 230–265.
7. Колесников Б. П. Кедровые леса Дальнего Востока / Тр. ДВФ СО АН СССР. Сер. ботан. – 1956, 2(4). – 262 с.
8. Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Владивосток: Биолого-почвенный институт ДВО РАН; АВК «Апельсин», 2008. – 688 с.
9. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / редколл.: Ю. П. Трутнев и др.; сост. Р. В. Камелин и др. / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М. В. Ломоносова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 885 с.
10. Красная книга Хабаровского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. – Хабаровск: Приамурские ведомости, 2008. – 632 с.

11. Крестов П. В., Верхолат В. П. Редкие растительные сообщества Приморья и Приамурья. – Владивосток: ДВО РАН, 2003. – 200 с.
12. Ласточкин А. Н. Морфодинамический анализ. – Л.: Недра, 1987. – 256 с.
13. Манько Ю. И. Ель аянская. – Ленинград, 1988.
14. Манько Ю. И. О девственных лесах на российском Дальнем Востоке // Вестник ДВО РАН. – 2001, № 4. – С. 3–10.
15. Методическое пособие по выделению региональной системы ЛВПЦ (на примере Дальнего Востока) / Ефремов Д. Ф., Бабуринов А. А., Васильев Е. С., Пономаренко С. Я., Шонин А. А.; научн. ред. д. б. н., профессор, член-корр. РАСХНЛ Е. П. Кузьмичев. – Хабаровск: КГУП «Хабаровская краевая типография», 2012. – 116 с.
16. Петров С. А. О минимальной численности деревьев в охраняемых популяциях // Лесоведение. – 1989, № 6. – С. 3–8.
17. Ухваткина О. Н., Омелько А. М. Оценка сукцессионного состояния древостоев хвойно-широколиственных лесов юга российского Дальнего Востока на основе популяционно-демографического подхода // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11, вып. 5. – С. 948–953.
18. Симонов Ю. Г., Симонова Т. Ю. Речной бассейн и бассейновая организация географической оболочки // Эрозия почв и русловые процессы. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – С. 7–34.
19. Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы их использования / Колл. авт.; под ред. А. П. Ковалева. – Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2009. – 470 с.
20. Солнцев В. Н. Системная организация ландшафтов. – М.: Мысль, 1981. – 239 с.
21. Старожилов В. Т. Ландшафты Приморского края (Объяснительная записка к карте масштаба 1 : 500 000). – Владивосток: Изд. Дальневост. ун-та, 2009. – 368 с.
22. Krestov, P. V. Forest vegetation for Easternmost Russia (Russian Far East). For. Veg. Northeast Asia. – Dordrecht, 2003. – P. 93–180.
23. Evans I. S. Geomorphometry and landform mapping: What is a landform? // Geomorphology. – 2012, № 137. – P. 94–106.
24. Mcgarical K., Marks B. J. FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure / United States Department of Agriculture. General Technical Report PNW-GTR-351. – Portland, Oregon 97208-3890. – August 1995 – 128 p.

Приложения

Окончание таблицы

Приложение I. Пояснительные материалы к ВПЦ 2.2*

Индикаторные виды субальпийской флоры юга Дальнего Востока России представлены в таблице.

Таблица

Индикаторные виды субальпийской флоры юга Дальнего Востока России

Индикаторный вид	Распространение	Характеристики произрастания
Рододендрон золотистый (Rhododendron aureum)	Все горные системы юга Дальнего Востока	При покрытии более 5% (именно репродуктивных особ) индицирует подгольцовые сообщества. Единичные экземпляры могут спускаться ниже, чаще всего по ключам
Кедровый стланик (Pinus pumila)	Все горные системы юга Дальнего Востока	При покрытии более 10% чаще всего соответствует субальпийскому поясу. Исключения – вторичные лиственничники, зарастающие курумники, лиственничные мари. Но такие сообщества не подходят для включения в этот элемент по многим другим параметрам
Спирея Бовера (Spiraea beauverdiana)	Все горные системы юга Дальнего Востока	Индикатор подгольцового пояса при любом обилии. Единичные экземпляры могут спускаться ниже по ключам
Вейгела приятная (Weigela suavis)	Баджальский и прилегающие хребты	Обитает в горных еловых лесах* и в поясе кедрового стланика [9]. По обилию нет данных. В любом случае, места встреч являются ВПЦ* как местообитания* редкого вида*
Вейгела Миддендорфа (Weigela middendorffiana)	Сихотэ-Алинь	Индикатор подгольцового пояса при любом обилии репродуктивных особей. Единичные экземпляры могут спускаться ниже по ключам

Индикаторный вид	Распространение	Характеристики произрастания
Рябина бузинолистная (Sorbus sambucifolia)	Сихотэ-Алинь	Не образует густого покрытия. При покрытии более 5% чаще всего связана с подгольцовыми лесами*. Единичные экземпляры встречаются и в более низких поясах. Может быть индикатором только в сочетании с другими видами
Микробиота перекрестнопарная (Microbiota decussata)	Южный и центральный Сихотэ-Алинь	Образует чистые заросли, а также участвует в составе формаций кедрового стланика, субальпийских разнокустарниковых зарослей, каменно-березников, горных елово-пихтовых лесов* и широколиственно-кедровых лесов* [8]. В любом случае, места встреч являются ВПЦ*, как местообитания* редкого вида*
Заманиха высокая (Oplopanax elatus)	Южный Сихотэ-Алинь	Исходя из материалов [7; 8], может расти не только в подгольцовых сообществах, но и в прилегающих лесах*. Может быть индикатором только в сочетании с другими видами. В любом случае, места встреч являются ВПЦ* как местообитания* редкого вида*

Приложение II. Пояснительные материалы к ВПЦ 2.3*

Растения многих видов распределены неоднородно и образуют определенные элементы мозаики размещения разных видов. Все многообразие мозаики размещения растительности в совокупности определяется следующими группами факторов: неоднородность рельефа (она влияет на температурный режим, режим увлажнения, потенциальную инсоляцию, гидрологический режим и т.д.), особенности возобновления вида (семенная продуктивность и периодичность плодоношения, способ расселения семян, способ возобновления), продолжительность прохожде-

ния онтогенетических состояний и история территории (история естественных и антропогенных нарушений). Все эти факторы в той или иной мере определяют особенности распространения растений разных видов.

На выделяемом под *охрану** участке необходимо обеспечить условия, при которых виды смогли бы устойчиво существовать неограниченное время. Для этого необходимо выделить такую площадь, на территории которой будет достаточное для обеспечения устойчивого потока поколений число растений в разных возрастных состояниях. Дополнительно к этому необходимо обеспечить генетическую *устойчивость** *популяции** вида, что возможно лишь при сохранении не менее 1500 генеративных особей [16]. Размер выделяемой площади может быть увеличен дополнительно за счет неравномерности распределения вида в зависимости от рельефа. В итоге окончательный размер площади, выделяемой под *охрану** сообщества, будет определяться малораспространенными видами в древостое, т.е. общая площадь выделяемого участка (сохранение всего древостоя) должна быть не менее, чем площадь, требуемая для устойчивого существования наиболее малочисленного вида в древостое. В то же время сохранение лишь одного вида вне сообщества не может быть успешным, поскольку только внутри сообщества могут появляться специфические условия, подходящие для распространения и прорастания семян, а также дальнейшего роста и развития растений.

1. Методика верификации участка древостоя для включения в категорию «Девственный лес*»

Предварительный подбор участка проводится на основе материалов лесоустройства, данных дистанционного зондирования (космо- и аэрофотосъемка), сведений от местных жителей и других доступных источников.

1.1. Оценка нарушенности и размеров участка девственного леса*

Для первичной оценки нарушенности и выяснения размеров «девственного леса*» проводится маршрутное обследование местности по предварительно заложенным маршрутам. Марш-

руты прокладываются так, чтобы равномерно охватить всю изучаемую территорию (расстояние между параллельными проходами около 300 м). Через каждые 300 м проводится глазомерное описание участка, результаты регистрируются в таблице, форма которой представлена в таблице 1.

Таблица 1

Общая оценка пригодности участка к выделению в категорию «Девственный лес*»

Номер точки	Следы пожаров (наличие обгоревшего сухостоя, валежа, пней, подпалин на стволах живых деревьев)	Послерубочные пни / Диаметр пней, см	Крупный валеж (наличие по шкале от 1 (свежий валеж) до 6 (холм от валежа)	Наличие дорог (есть/нет)	Усыхание древостоя (глазомерная оценка площади усыхания выраженной в %)	Другие признаки антропогенной деятельности
1	2	3	4	5	6	7

В результате прохождения участка и получения сведений делается вывод о нарушенности участка. Участок не может быть отнесен к категории «девственный древостой», если обнаружены:

- следы *недавних нарушений**, в сумме занимающих более чем 20% от площади древостоя, в том числе:
 - а) очаговые усыхания, ветровалы, поражение вредителями;
 - б) пожары (обгоревшие сухостойные деревья, валеж, пни, подпалины на стволах живых деревьев);
 - в) распахка, разработка полезных ископаемых и другая человеческая деятельность;
- пни, связанные с высокой *интенсивности** заготовкой древесины в пихтово-еловых и кедрово-еловых *лесах**;
- присутствие более пяти пней диаметром более 48 см на гектар в широколиственно-кедровых *лесах**;
- наличие более чем одной лесохозяйственной дороги.

Участок признается пригодным для выделения как «девственный лес*», если не менее 80% территории соответствует предъявляемым требованиям.

1.2. Оценка демографического состояния древостоя

В случае если участок признается пригодным по отсутствию нарушений, то необходимо провести оценку демографического состояния древостоя. Для этого по территории древостоя (не включая нарушенные участки) в случайном порядке размещаются 4–16 квадратов 50х50 м. При наличии в формуле древостоя до трех пород обследуется четыре квадрата, в зоне кедрово-широколиственных лесов* обследование проводится в 16-ти квадратах и более.

Внутри каждого квадрата проводится пересчет всех видов деревьев с указанием возрастных состояний. Возрастные состояния и их приблизительные эквиваленты в лесном хозяйстве:

- имматурные растения – мелкий и средний подрост (при пересчете не учитываются);
- виргинильные растения (V) – крупный подрост, приспевающие деревья (не плодоносящие);
- молодые генеративные растения (G1) – плодоносящие приспевающие деревья;
- средневозрастные генеративные растения (G2) – спелые деревья;
- старовозрастные генеративные растения (G3) – перестойные деревья.

При пересчете данные регистрируются в таблице (методом точкования), форма которой представлена в таблице 2.

Таблица 2

Ведомость пересчета деревьев на участке

Вид дерева	Виргинильные (число деревьев на квадрат)	Молодые генеративные (число деревьев на квадрат)	Средневозрастные генеративные (число деревьев на квадрат)	Старовозрастные генеративные (число деревьев на квадрат)
1	2	3	4	5

Результаты пересчета по всем квадратам суммируются, затем по каждому виду отдельно строится график распределения растений по разным возрастным состояниям (демографический спектр) (рис. 1).

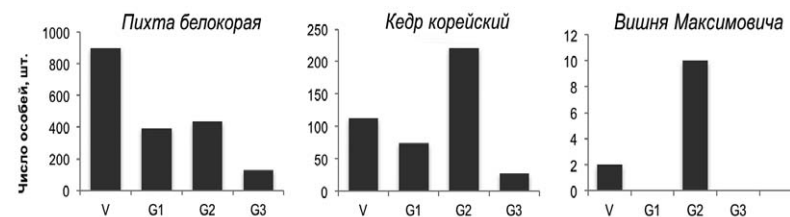


Рис. 1. Пример составления демографического спектра по пихте белокорой, кедру корейскому, вишне Максимовича: V – число виргинильных деревьев; G1 – число молодых генеративных деревьев; G2 – число средневозрастных генеративных деревьев; G3 – число старовозрастных генеративных деревьев

Для таких видов деревьев, как пихта цельнолистная, ель аянская, ель корейская, ильм горный, ильм долинный, клены (моно, зеленокорый, ложнозибольдов), ясени, орех маньчжурский и др., наиболее распространенных видов лиственных деревьев (за исключением указанных ниже), спектр должен выглядеть так же, как и для пихты белокорой, т.е. число виргинильных растений (крупный подрост и приспевающие деревья) всегда должно превышать число генеративных особей (перестойных, спелых деревьев). В то же время число особей в средневозрастном генеративном состоянии (спелых деревьев) – G2 на рис. 1 – должно быть несколько больше, чем молодых генеративных (G1).

Для таких видов, как береза желтая, липа амурская, липа маньчжурская, ель аянская (в кедрово-еловых, елово-пихтовых лесах*) спектр должен выглядеть так, как на рисунке 1 для кедра корейского, т.е. число средневозрастных генеративных (спелых растений) должно значительно превышать число виргинильных (крупного подраста и приспевающих деревьев) и старовозрастных генеративных (перестойных). При этом минимальное число деревьев должно находиться в молодом генеративном состоянии (приспевающие плодоносящие деревья).

Для тех видов деревьев, которые не входят в формулу древостоя, но при этом присутствуют в древостое (редко встречающиеся виды), например, тис остроконечный, рябина, вишня Максимовича, вишня сахалинская и др., спектр может не быть полноценным (т.е. не иметь особей во всех возрастных состояниях), как это показано на рисунке 1 для вишни Максимовича. Для таких

видов не требуется набора полного демографического спектра на исследуемой выборочной площади. Однако должны присутствовать генеративные (плодоносящие) растения.

Если демографические спектры видов соответствуют описанным условиям, тогда *популяции** видов считаются устойчивыми.

1.3. Определение размера территории, необходимой для устойчивого существования ценопопуляций древесных видов

Определение необходимой площади проводится на основании требования к сохранению генотипического разнообразия ценопопуляции (необходимо не менее 1500 генеративных деревьев).

Для расчетов необходимы следующие данные:

- а) плотность (густота) генеративных особей в пересчете на единицу площади (шт./га);
- б) тип занимаемого видом экотопа (по категориям);
- в) доля экотопа в *ландшафте**.

Категории экотопов:

- а) долины рек и малых ручьев;
- б) средние и нижние части северных и северо-восточных склонов со средним уклоном;
- в) средние и нижние части южных и юго-западных склонов со средним уклоном;
- г) верхние части склонов независимо от экспозиции.

Результаты расчетов сводятся в единую таблицу, форма которой представлена в таблице 3.

Таблица 3

Расчет площади, необходимой для сохранения ценопопуляций древесных видов

Вид дерева	Плотность генеративных растений вида (сумма спелых и приспевающих деревьев), шт./га	Доля занимаемых экотопов (доля экотопов, в которых встречается вид на территории бассейна)	Минимально необходимая площадь для сохранения вида (с учетом доли занимаемого экотопа), га
1	2	3	4

Определение размера территории, необходимой для устойчивого существования ценопопуляций древесных видов, осуществляется по формуле 1.

$$Ag = 1500 / (p * q), \quad (1)$$

где

Ag – минимально необходимая площадь для сохранения вида;

p – плотность генеративных растений (второй столбец таблицы 3);

q – доля экотопов (третий столбец таблицы 3).

Плотность генеративных растений рассчитывается на основе данных, полученных на предыдущем этапе при оценке демографического состояния (п. 2.1.2 Прил. II). Например, если плотность генеративных растений равна 2 шт./га, суммарная доля занимаемых экотопов составляет 0.5, то $Ag = 1500 / (2 * 0.5) = 1500$ га.

Выделяемая для сохранения площадь участка *должна** быть не менее рассчитанной минимально необходимой площади (столбец 4 таблицы 3) для редко встречающихся деревьев в древостое. В то же время площадь *охраняемого участка** *должна** быть сравнима с площадью малого речного бассейна (от 1000 га) и проводится по границе его водораздела.

В зоне кедрово-широколиственных *лесов** не рекомендуется ориентироваться на такие виды, как береза белая, береза даурская, тополь дрожащий.

Приложение III. Методика выделения эталонных бассейнов для целей зонирования малонарушенных лесных территорий по их природной ценности

3.1. Теоретическое обоснование методики

В основе предлагаемой методики лежат современные представления о единстве структурных и функциональных ячеек биосферы и ландшафтной оболочки Земли [12]. Лесные *ландшафты** формируются на фоне разнообразия лесорастительных условий, задаваемого сочетанием *ландшафтных местоположений**,

и функционируют в сложном взаимодействии с геофизическими и геохимическими процессами переноса вещества и энергии, которые, в свою очередь, контролируются эрозионно-русловой сетью *элементарных водосборных бассейнов**. Одновременное использование мозаики *ландшафтов** и сети речных бассейнов в экологических исследованиях и практике охраны природы традиционно постулируется как «ландшафтно-бассейновый подход» [3], использование которого может служить залогом функциональной целостности исключаемых из эксплуатации выделяемых в охрану участков [17].

В общем случае сложноустроенные речные бассейны, расчлененные формами доруслового стока (тальвегами) с набором *ландшафтных местоположений** разной экспозиции, крутизны, плановой и профильной кривизны, формируют максимальное (для данного физико-географического района) разнообразие лесорастительных условий [20]. В свою очередь степень разнообразия лесорастительных условий определяет локализацию участков *леса** с высоким уровнем флористического и фаунистического разнообразия [18]. Это обстоятельство позволяет моделировать потенциальное разнообразие лесорастительных условий (и, следовательно, биоразнообразие лесного покрова).

Применение ландшафтно-бассейнового подхода к выделению *ВПЦ 2** позволяет сохранять устойчивые популяции большинства типичных видов, существующих внутри *малонарушенной лесной территории**.

3.2. Общий алгоритм выделения и исходные данные методики

Методика включает следующую последовательность взаимосвязанных шагов (рис. 1):

- 1) моделирование по *гриду высот** сети *элементарных водосборных бассейнов** рек заданного порядка;
- 2) моделирование по *гриду высот** матрицы *ландшафтных местоположений** на основе тематических растров геоморфометрических переменных (уклон, экспозиция, топографический индекс и др.);

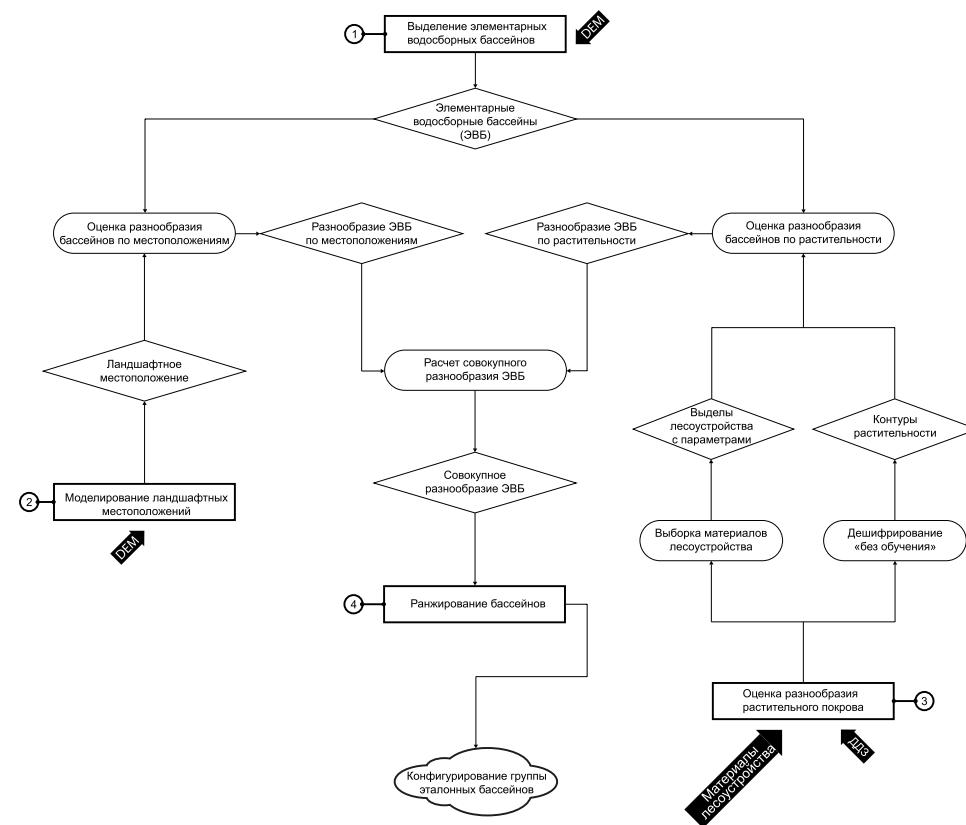


Рис. 1. Общая схема рабочего процесса

- 3) оценка разнообразия растительного покрова посредством дешифрирования контуров растительного покрова по *ДЗЗ**, и/или выборки параметров разнообразия из материалов лесоустройства;
- 4) ранжирование *элементарных водосборных бассейнов** на основе совокупной оценки разнообразия *ландшафтных местоположений** и растительности.

Перечень исходных данных, используемых для моделирования, приведен в таблице 1. Минимальная обеспеченность данными означает возможность прогнозирования потенциального биоразнообразия лесного покрова, оптимальная – возможность верификации и полевого подтверждения полученных данных.

Таблица 1

Исходные данные, используемые для моделирования

Исходные данные	Моделируемые слои (составные части общей методики)	Достаточность (функция)
Грид высот* (DEM) - SRTM, GDEM и др. ² .	Матрица ЭВБ*, местоположения	Обязателен
ДДЗ среднего разрешения	Контуры раститель- ного покрова, полу- ченные в результате дешифрирования ДДЗ*	Обязателен
Материалы лесоустройства	Контуры раститель- ности, выделенные на основе различных параметров лесоу- стройства	Желателен для полу- чения растолкованных связей, в случае отсут- ствия дешифрирования ДДЗ* – обязателен
Локальные геоботанические описания	Векторный слой точек со стандартными дан- ными по флористиче- скому разнообразию	Желателен для вери- фикации полученных результатов

3.3. Технические аспекты методики

Технические аспекты предлагаемой методики связаны с использованием инструментария современных ГИС [10]. В то же время, как моделирование сети ЭВБ*, так и моделирование свойств разнообразия местоположений (в рамках геодинамической модели) может быть произведено «вручную» экспертно-мануальным методом. В рамках данной методики использован прозрачный и воспроизводимый алгоритм преобразования исходных данных с помощью ГИС-инструментов, присутствующих в составе всех наиболее распространенных ГИС-пакетов, как коммерческих (ArcMap), так и свободно распространяемых (QGIS-NextGIS, SAGA, Whitebox и др.).

3.4. Моделирование элементарных водосборных бассейнов*

Сетка ЭВБ* строится для малых рек условного первого порядка (по кодировке Стралера-Философова) – постоянных водотоков с выраженными русловыми формами руслами, бассейны которых имеют отчетливые границы и выполняют функции первичной аккумуляции, транзита и разгрузки стока (рис. 2).

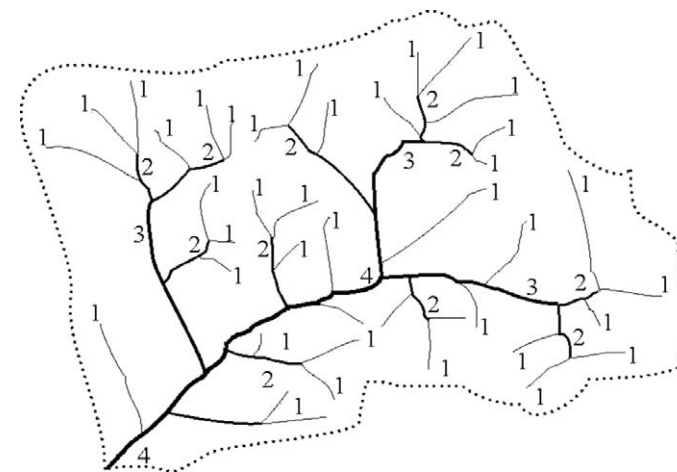


Рис. 2. Кодировка порядка рек по Стралеру-Философову

Моделирование ЭВБ* в современных ГИС-пакетах основано на обработке грида высот* и построении раstra так называемого «аккумуляции стока» (накопленного стока), фиксирующего величину площади концентрирующей поверхностный сток в каждой данной точке местности. Процедура моделирования хорошо документирована в соответствующих руководствах для каждой конкретной ГИС. Несмотря на некоторые различия центральным моментом алгоритма, требующим экспертной оценки, является определение площади ареала, потенциально генерирующего постоянный водоток 1-го порядка, которая задается либо через число ячеек раstra высот («Гидрология» пакета ArcMap), либо через обычные единицы – гектары, квадратные километры («Построение водосборов» пакета Global Mapper) (рис. 3).

Для получения достоверного результата (минимальной генерирующей площади) целесообразно использовать данные натурных измерений, топографических карт и (или) дешифрирование водотоков первого порядка по ДДЗ*.

Мануально-экспертный способ моделирования. При отсутствии цифровой модели рельефа (ЦМР) и соответствующих программных пакетов речные бассейны могут быть выделены вручную по крупномасштабным топографическим картам масштаба 50 000 и крупнее (25 000, 10 000). В этом случае отрисовка производится с первоначальной разметкой звеньев речной сети и кодировкой участков русел от рек 1-го порядка (не имеющих притоков) к рекам 3-го порядка по Стралеру-Философову [17].

3.5. Моделирование ландшафтных местоположений*

Исходным материалом моделирования служит (как и в случае с бассейнами) *грид высот** территории. Задача моделирования

- подбор и комбинирование геоморфометрических параметров, наилучшим образом отражающих локальные факторы ландшафтной дифференциации. Последовательность моделирования *ландшафтных местоположений** включает следующие операции:

- обработка исходного *грида высот** (проецирование данных в региональной геодезической проекции, приведение к необходимой «зернистости» растра);
- построение тематических (факторных) растров основных геоморфометрических параметров;
- построение (при необходимости) дополнительных факторных растров, отражающих региональную специфику;
- переклассифицирование для нормализации и обработка (чистка и удаление ничтожных классов) тематических растров;
- комбинирование растров для получения мозаики *ландшафтных местоположений**.

Базовые свойства *ландшафтных местоположений** моделируются через учет основных факторов, участвующих в дифференциации *ландшафтов** любых физико-географических районов: растр высотных уровней, растр высоты над уровнем рек и топо-

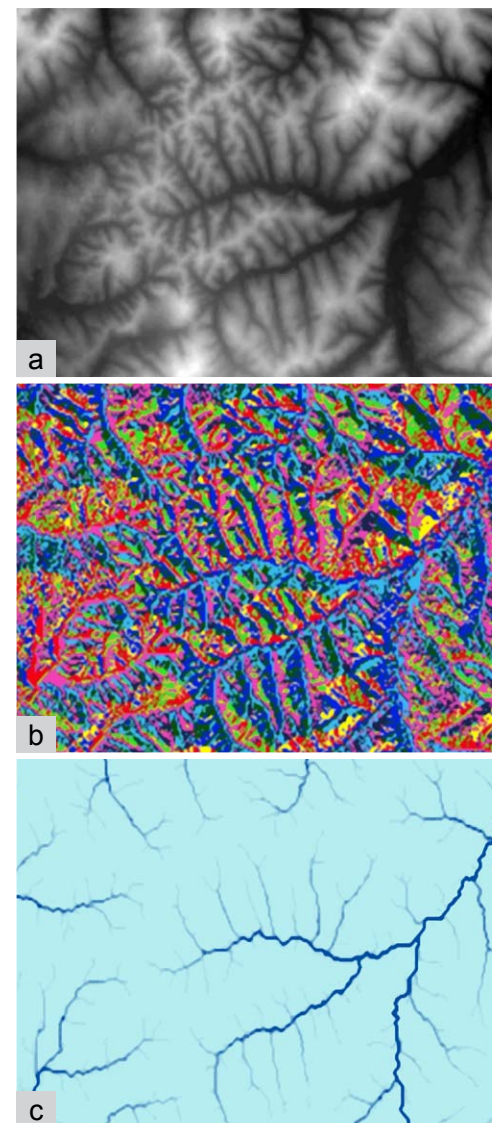


Рис. 3. Последовательность тематических растров, получаемых в ходе моделирования водосборов 1-го порядка в программе ArcMap.10.0: (a) нормализованный (с заполненными понижениями) грид высот*; (b) растр «направление стока», (c) растр «аккумуляция стока»

графический индекс. Наложение (комбинирование) этих растров отражает так называемую «пластику рельефа» – стандартную **геостационарную подмодель ландшафта*** (рис. 4).

В горных условиях на хорошо расчлененных склонах гор с южными-северными и/или наветренными/подветренными склонами разнообразие **ландшафтных местоположений*** хорошо отражается в рамках **геодинамической подмодели**, которая строится комбинированием факторов крутизны склонов и экспозиции (рис. 5). Растр экспозиции, обеспечивает дифференциацию поверхности на склоны различной экспозиции, а уклон поверхности определяет потенциальную энергию рельефа и тем самым контролирует степень проявления других факторов (экспозиции, интенсивности выветривания, сноса и накопления рыхлых отложений, переноса влаги и т.д.) [6; 12].

Комплексная (геостационарная подмодель + геодинамическая подмодель) **модель ландшафтных местоположений*** позволяет учесть все стандартные факторы ландшафтной дифференциации, отражающие в совокупности локализацию (вершина, склон, долина), склоновую (верхняя средняя нижние части), гребне-килевую (талвег-ребро), экспозиционную (в своих обеих ипостасях – тепловой и влажностной) и стоковую (рассеивание-концентрация) специализацию местоположения. Таким образом, итоговая характеристика формируется извлечением значений факторных тематических растров и «сцеплением» их в итоговый индекс по формуле $INDEX = H_{dem} \& H_{har} \& TPI \& SLP \& ASP$. Справочные сведения о рекомендуемом наборе тематических растров для различных типов геолого-геоморфологических структур приведены в таблице 2.

Мануально-экспертный способ моделирования ландшафтных местоположений*. Геодинамическая модель может быть также построена вручную на основе расчета геоморфометрических характеристик по топографическим картам. В этом случае диапазон высот рассчитывается для каждого бассейна как разница между самой высокой и самой низкой точкой. Диапазоны градуируются по пятибалльной шкале, наибольшему присваивается балл «5». Подсчитывается средняя площадь водосборов водотоков 1-го порядка в каждом бассейне 3-го порядка. Далее определяются площади, занимаемые поверхностями

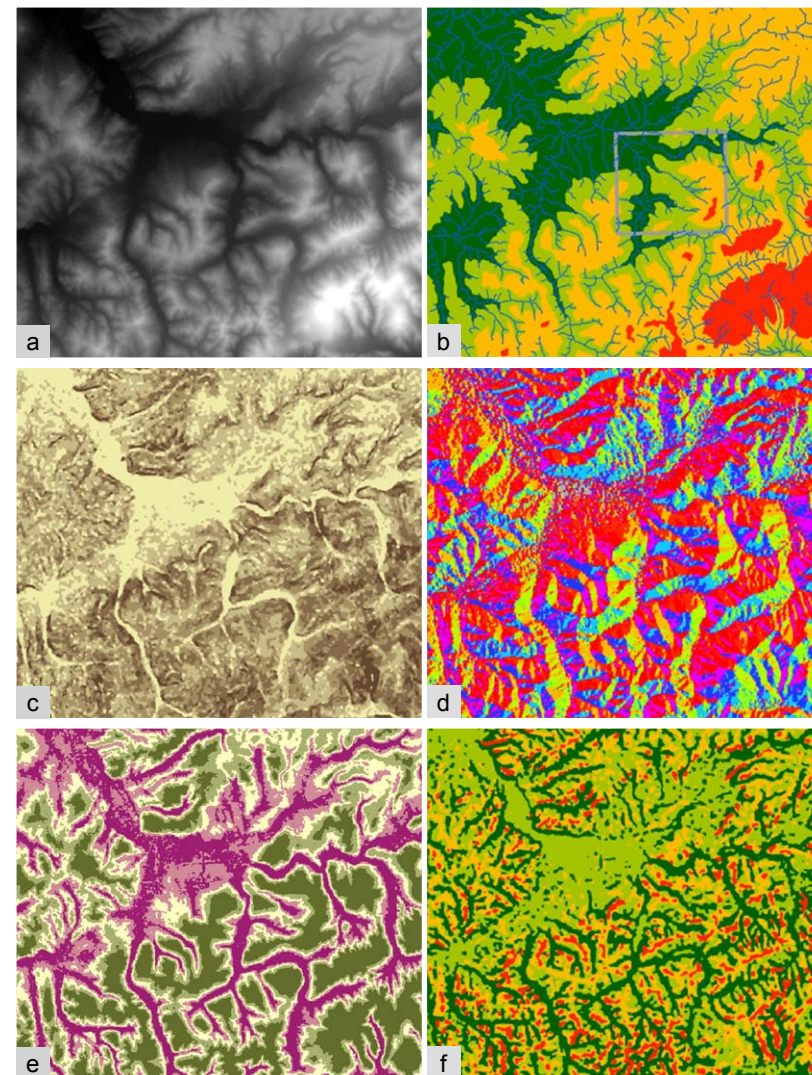


Рис. 4. *Грид высот** на ключевой участок **(а)** и основные растры, используемые для построения геостационарной и геодинамической подмоделей **ландшафтных местоположений***: растр градиентов абсолютной высоты **(b)**, растр уклона **(c)**, растр экспозиции **(d)**, растр высоты над уровнем рек **(e)**, растр топографического индекса **(f)**

с разной крутизной (по четырем градациям: пологие, покатые, крутые, очень крутые) и подсчитывается сумма модулей отклонений. Этот показатель также градуируется по пятибалльной шкале. Аналогично рассчитывается распределение площади элементарных поверхностей внутри бассейна по основным четырем румбам, которые выделяются экспертно: определяется отклонение от нормального распределения и сумма модулей отклонений с присвоением последним значений по пятибалльной шкале. Итоговая оценка потенциального разнообразия бассейнов по *ландшафтным местоположениям** представляет собой (в данном варианте расчета) произведение баллов разнообразия бассейнов по каждому из учтенных параметров: балл дифферен- та высот, балл густоты речной сети, балл различий по крутизне склонов, балл различий по экспозиции.

3.6. Оценка разнообразия растительного покрова в пределах сетки элементарных водосборных бассейнов*

В условиях слабой изученности территории основной проблемой итоговой оценки биоразнообразия является привлечение всех имеющихся источников данных о растительном покрове. Анализ *ландшафтных местоположений** дает только косвенные данные о уровне биоразнообразия, основанные на предположении связи разнообразия растительных условий и фактического разнообразия растительности. Для получения более полной информации желательно привлечение дополнительных материалов, характеризующих состояние растительного покрова. В роли таких данных могут рассматриваться материалы лесоустройства и результаты дешифровки ДДЗ*. Разумеется, использование и тех и других данных по растительному покрову имеет свою специфику.

Материалы лесоустройства. При использовании лесоустроительных материалов оценка разнообразия каждого ЭВБ* проводится с учетом следующих параметров, ранжированных по классам пятибалльной шкалы:

- соотношение количества типов *леса** в данном бассейне к максимальному в данном физико-географическом районе;
- средний класс бонитета;
- группы возраста;
- полнота насаждений.

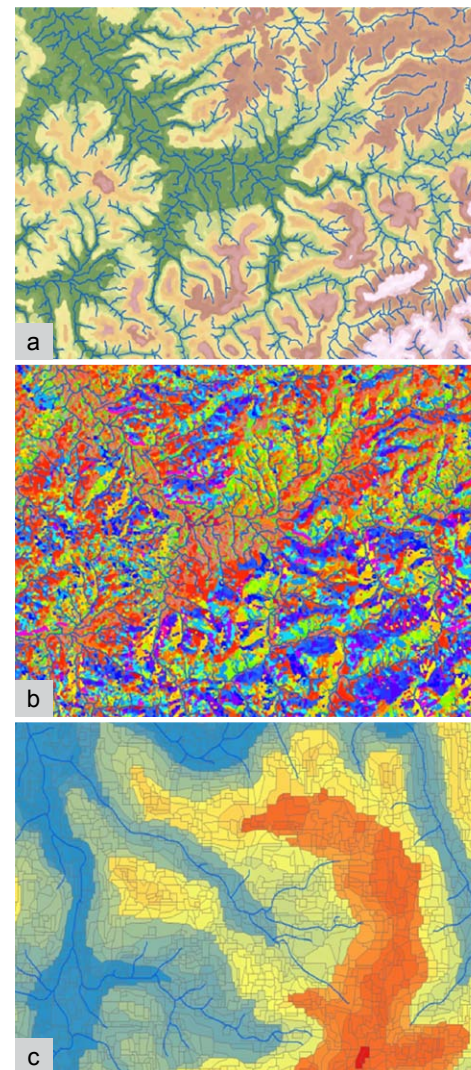


Рис. 5. Геостационарная (а) и геодинамическая (б) подмодели и полученная на их основе комплексная модель *ландшафтных местоположений** (с) (участок увеличен). Каждый выдел комплексной модели может быть охарактеризован пятиразрядным индексом, отражающим абсолютную и относительную высоту, положение на склоне, гребне-килевую специализацию, крутизну и экспозицию

Валидные параметры по растительному покрову для анализа биоразнообразия* выделяются из лесоустроительных данных. Выбираются типичные и значимые показатели лесоустройства: преобладающая порода; тип леса*; бонитет; запас; возраст преобладающей породы; группа возраста; полнота.

Наиболее значимая связь с биоразнообразием* растительности выявлена для параметра «тип леса*» (он сам отражает уровень разнообразия лесных сообществ и связан с суммарным уровнем разнообразия видов внутри сообществ в пределах оцениваемого участка). Поэтому для оценки уровня растительного разнообразия ЭВБ* следует использовать выборку из выделной сети по параметру типа леса*. Таким образом оценка разнообразия растительности может проводиться с учетом следующих параметров, ранжированных по классам пятибалльной шкалы:

- соотношение количества типов леса* в данном бассейне к максимальному в данном физико-географическом районе;
- средний класс бонитета;
- группы возраста;
- полнота насаждений.

Результаты дешифрирования космических снимков

Другим источником сравнимых и относительно валидных данных по лесному покрову являются результаты дешифрирования данных дистанционного зондирования среднего разрешения (например, данные спутников серии Landsat). В качестве метода рекомендуется использовать «классификацию без обучения» (unsupervised classification) с последующей минимальной постобработкой. Такой «слепой» метод классификации позволяет получать контуры, отображающие при правильном выборе спектральных каналов прежде всего различия в растительности, на любую территорию без специальных экспертных знаний. Классификация сцены Landsat методом без обучения может осуществляться модулями разных ГИС, в том числе: Erdas, ArcGIS, Global Mapper, QGIS-NextGIS. Сначала производится разделение на заведомо избыточное количество классов для того, чтобы учесть малейшие нюансы в спектральных характеристиках, затем осуществляется минимальная постобработка предварительной классификации с целью элиминирования псевдоклассов. Число классов редуцируется до ожидаемого (потенциального) числа типов леса (ориентировочно от 15 до 30) (рис. 6).

Таблица 2
Факторы дифференциации ландшафтных местоположений* и используемые для их выделения геоморфометрические переменные

№ пп	Типы морфо-структур	Содержание дифференциации	Моделирующие переменные	Индексы переменных	Фиксируемые ландшафтные местоположения*
1	Долины крупных рек	Различия в высоте над меженным уровнем и удаленности от реки	высота над уровнем реки эквиповое расстояние до реки топографический индекс	HAR Reucl TRI	уровни пойм и (или) террас прирусловые, центральные и притеррасные фрагменты пойм гряды и межгрядные понижения пойм и низких террас
2	Плоские и слабо-волнистые равнины и низменности	Различия между пологими и слабоаклонными рассеивающими и концентрирующими поверхностями	плановая кривизна профильная кривизна абсолютная высота крутизна поверхности	PCurv PRCuv Hdem SLP	концентрирующие верховья ложбинно-лощинной сети и рассеивающие склоны вогнутые и выпуклые склоны, линии уступов и подножий высотные уровни равнин ровные поверхности и склоны
3	Эрозионные плато и плоскогорья	Различия между плакорами, склонами и днищами эрозионной сети	высота над уровнем реки профильная кривизна экспозиция топографический индекс	PRCuv ASP TRI	привершинные поверхности плакоров фасы склонов, линии уступов и подножий склоны балок различной экспозиции днища балок и долин
4	Гряды холмов и сопок	Различия между привершинными поверхностями, рассеивающими выпуклыми и концентрирующими вогнутыми склонами	топографический индекс крутизна поверхности экспозиция	TRI SLP ASP	выпуклые привершинные и пригребневые поверхности холмов и гряд, склоны, прикилевые поверхности ложбинно-лощинной и речной сети плоские привершинные поверхности плоские прикилевые поверхности и склоны склоны различной экспозиции
5	Горные хребты и массивы	Различия между разновысотными	абсолютная высота крутизна поверхности экспозиция	Hdem SLP ASP	высотные пояса «стенки» и фасы склонов различной крутизны «стенки» и фасы склонов различной экспозиции

В контексте задач определения потенциального биоразнообразия* семантика получаемых дешифровкой контуров растительного покрова не критична, постольку поскольку значимыми являются показатели их общего разнообразия, то есть число участков с различающимися спектральными характеристиками.

3.7. Ранжирование элементарных водосборных бассейнов* по разнообразию ландшафтных местоположений* и растительному разнообразию

Разнообразие каждого ЭВБ* оценивается в рамках общепринятых подходов с использованием ключевых ландшафтных метрик, получаемых с помощью инструмента зональной статистики в среде ArcGis. Инструмент «Зональная статистика» – группа «Зональные» набора «Пространственный анализ» – позволяет определить два основных параметра – «число патчей» («**number of patch** – N») и «число типов патчей» («**patch richness** – M»). При этом под «патчами» понимаются контуры (выделы) любого тематического слоя (любого признака), подсчитываемые по ареалам любого вмещающего слоя [24]. В данной методике в роли патчей выступают: *ландшафтные местоположения**, выделы лесоустройства, контура растительности, полученные в результате дешифрирования; в роли ареалов вмещающего слоя (относительно которого ведутся расчеты) – речные бассейны.

Для подсчета числа патчей инструмент «Зональная статистика» запускается с опцией «Sum», таким образом мы определяем, сколько всего *ландшафтных местоположений** или выделов (или контуров растительности находится в каждом отдельном бассейне), для подсчета числа типов патчей – с опцией «Variety» (определяем, насколько велико разнообразие типов *ландшафтных местоположений** или растительных контуров в каждом бассейне). Бассейны даже одного порядка могут значительно различаться по площади, что связано с геолого-геоморфологическими факторами (бассейны средне- и высокогорной территории, как правило, меньше по площади бассейнов низкогогорья и равнинных территорий). Для того чтобы «снять» влияние различий в размерности ареалов вмещающего слоя, традиционно используется три производных показателя:

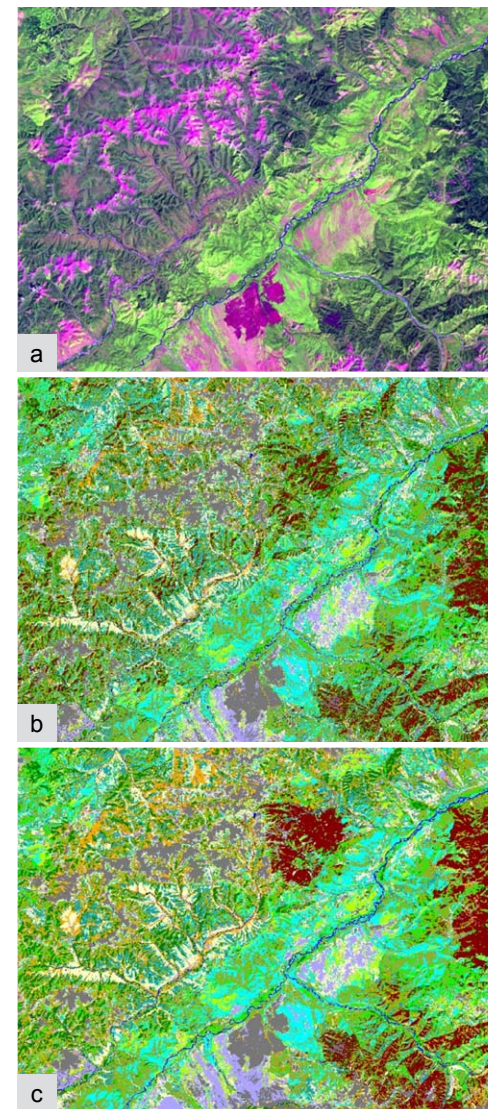


Рис. 6. Фрагмент космического снимка Landsat, синтез каналов 5-4-3 (a); первичная классификация без обучения на 100 условных классов (b); финальная классификация на 15 условных классов, охватывающая спектральное разнообразие модельного участка (c)

- «число патчей на единицу площади» («number of patch density – NPD»);
- «число типов патчей на единицу площади» («patch richness density – PRD»);
- «относительное число типов патчей» («relative patch richness – RPR»).

Эти показатели рассчитываются соответственно по формулам (2–4).

$$\text{NPD} = N/S \quad (2)$$

где N – число патчей в каждом бассейне;
S – площадь бассейна в га.

$$\text{PRD} = M/S \quad (3)$$

где M – число типов патчей в каждом бассейне;
S – площадь бассейна в га.

$$\text{RPR} = M/M_{\text{sum}} \quad (4)$$

где M_{sum} – общее число типов.

Для задачи оценки разнообразия важны все три показателя – и общая «дифференцированность» бассейны на патчи, и число типов патчей относительно площади бассейнов, и число типов патчей относительно принятой классификации (общего числа типов). Простейшей формулой, позволяющей без излишнего усложнения учесть все три показателя, является формула 5.

$$\text{Gr} = M^2 \cdot N / M_{\text{sum}} \cdot S \quad (5)$$

где M – число типов патчей в бассейне;
 M_{sum} – общее число типов патчей;
N – общее число патчей в бассейне;
S – площадь бассейна в гектарах.

В качестве итоговой оценки разнообразия в данной методике используется сочетание обоих показателей.

Подход применяется ко всем трем показателям – *ландшафтным местоположениям**, выделам лесоустройства, контурам растительности, дешифрированным по снимкам (рис. 7).

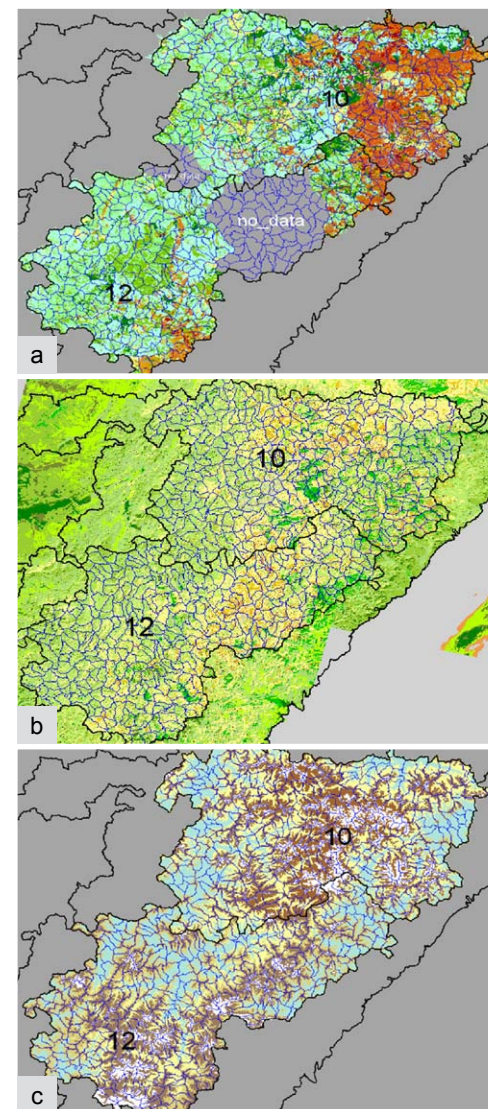


Рис. 7. Исходные данные для анализа разнообразия лесного покрова по ЭВБ*: (а) контуры растительного покрова по типу леса* из материалов лесоустройства; (б) контуры растительного покрова, дешифрированные по ДДЗ; (с) матрица ландшафтных местоположений*

Для получения итогового коэффициента разнообразия в пределах $ЭВБ^*$ коэффициенты разнообразия типов *ландшафтных местоположений*^{*} и классов растительности (полученных в результате дешифрирования космических снимков или из материалов лесоустройства) суммируются, и итоговое значение присваивается каждому бассейну (рис. 8-а).

В дальнейшем полученное ранжирование $ЭВБ^*$ по коэффициенту разнообразия может использоваться для зонирования $МЛТ^*$ и $МЛМ^*$ – выделения «ядер», других зон с различным режимом хозяйственного использования. Следует иметь в виду, что зачастую бассейны с высоким коэффициентом разнообразия диффузно распределены среди бассейнов с низким. В этом случае при выделении $МЛТ^*/МЛМ^*$ необходимо применять автоматические или экспертно-мануальные методы агрегации бассейнов с высокими коэффициентами разнообразия в группы, возможно, включающие в себя и бассейны с низкими коэффициентами, но суммарно обеспечивающие большее разнообразие в пределах выделенного участка, и образующие значительную по площади компактную территорию (рис. 8-б).

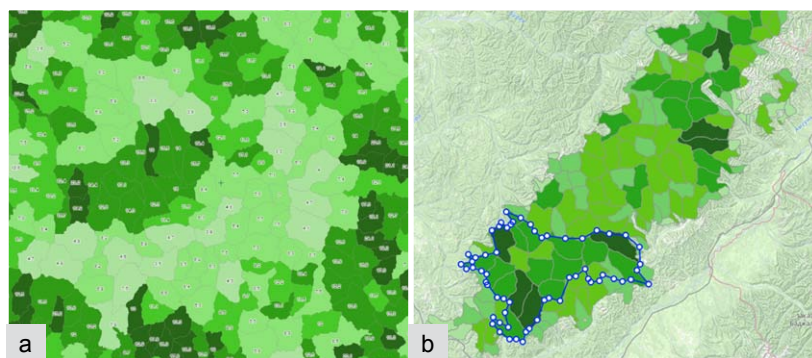


Рис. 8. Пример итоговой сетки элементарных речных бассейнов^{*} с присвоенными коэффициентами разнообразия (**а**); пример сетки элементарных речных бассейнов в границах $МЛТ^*$ с присвоенными коэффициентами разнообразия, ранжированными по пятибалльной шкале, и примерный контур предлагаемого для сохранения «ядра» $МЛТ^*$ (**б**). В данном случае группа эталонных бассейнов включает в себя не только «5-балльные» бассейны, а также 4 и 3-балльные, ради целостности массива

Учебное издание

**Зонирование малонарушенных лесных территорий
и массивов на юге Дальнего Востока России:
методические подходы и рекомендации**

Учебно-методическое пособие

Авторы-составители:

Есипова Елена Сергеевна
Кобяков Константин Николаевич
Колбовский Евгений Юлисович
Милаковский Брайан Джефри
Маланин Петр Борисович
Лисунов Олег Александрович
Омелько Александр Михайлович
Пуреховский Андрей Жоржевич
Старожилов Валерий Титович
Ухваткина Ольга Николаевна

Фото на обложке: © Евгений Колбовский
Корректор: Л.Е. Стрикаускас
Технический редактор: В.В. Филатова
Оригинал-макет: В.В. Кузьмин

Подписано в печать 08.06 2018 г. Формат 60х84/16.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,54.
Тираж 300. Заказ 25

Распространяется бесплатно

Подготовлено к печати и отпечатано ООО «Апельсин»
г. Владивосток, ул. Уборевича, д. 21
(423) 226-77-19, mail@orangeme.ru



Миссия WWF

Остановить деградацию естественной среды планеты для достижения гармонии человека и природы.

www.wwf.ru

Всемирный фонд дикой природы (WWF), Амурский филиал

690003, г. Владивосток, ул. Верхнепортовая, 18 а, тел.: (423) 241-48-68, amur.office@wwf.ru